

# Universidade de São Paulo Instituto de Física de São Carlos

## Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

13<sup>a</sup> edição

Livro de Resumos

São Carlos  
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos  
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.  
358p.

Texto em português.

1. Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

## IC11

**Estudos de taxa de troca molecular entre poros multiescala de rochas reservatório**BONAGAMBA, Tito<sup>1</sup>; CAMPOS, Nataly<sup>1</sup>; MARASSI, Agide<sup>1</sup>

natalymelo@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos - USP

Em um meio poroso, há constante interação de diferentes fluidos, por exemplo água e óleo, além da comunicação entre regiões de características variadas cujas moléculas encontram-se em movimento de translação devido à autodifusão. Dessa forma, há necessidade de caracterização da estrutura e dinâmica das moléculas de um fluido confinado, como também, obtenção de propriedades físico-químicas do meio confinante. Diante desta relevância, a Ressonância Magnética Nuclear (RMN) apresenta técnicas avançadas e constitui umas das mais importantes ferramentas na caracterização de meios porosos. Em suma, a partir de métodos computacionais de reconstrução de Meios Porosos Digitais (MPD) e experimentos de RMN, aplica-se a teoria de relaxometria, a partir da compreensão da equação de Bloch e processos de difusão descritos pelas Leis de Fick. Desse modo, a fim de analisar a conectividade entre poros de tamanhos distintos no meio poroso, onde as moléculas confinadas encontram-se sob efeitos difusivos, foi implementado e simulado computacionalmente o experimento de  $T_2$ -Filtered- $T_2$ - $T_2$  Exchange.(1): uma nova proposta do Laboratório de Espectroscopia de Alta Resolução por RMN (LEAR), sendo uma implementação do experimento de  $T_2$ - $T_2$  Exchange proposto por Lee.(2) Assim, uma das análises consistiu na obtenção de dados experimentais para amostras de rochas carbonáticas e areníticas, confeccionadas em formato de *plug*.cilíndricos de 10x20 mm, a fim de observar os efeitos de troca entre os diferentes poros das amostras. Outra abordagem consistiu na implementação de modelos numéricos das equações de troca, onde foi estudado a máxima intensidade de sinal a ser observado por RMN considerando um modelo de dois poros. Estas análises trazem elementos importantes para entender o experimento de *Exchange*.entre diferentes poros. O principal desafio do experimento  $T_2$ - $T_2$  Exchange.está em estimar os parâmetros relacionados às taxas de troca. Isso ocorre devido à baixa quantidade de sinal presente na microporosidade, muitas vezes sendo menor que 5% do sinal total, sendo fortemente afetada pelo ruído presente no sinal. Além disso, esta componente de sinal surge na distribuição de tempos de relaxação variando tanto em amplitude quanto em posição quando utilizado o método convencional da transformada de Laplace. Todavia, foi constatado que o experimento de  $T_2$ -Filtered- $T_2$ - $T_2$  Exchange.é mais rápido, permitindo o estudo mais profundo dos efeitos de troca e relaxação em meios porosos, podendo assim ser inserido em uma ampla gama de aplicações, como no estudo de rochas reservatório em laboratório.

**Palavras-chave:** Meios porosos multiescala. Taxa de troca.  $T_2$  - Filtered- $T_2$ - $T_2$  Exchange.**Agência de fomento:** CNPq (125220/2022-7)**Referências:**

1 D'EURYDICE, M.N.; MONTRAZI, E.T.; FORTULAN, C.A.; BONAGAMBA, T.J.,  $T_2$  - *Filtered*.  $T_2$ - $T_2$  Exchange.NMR, **Journal Chemical Physics**, v. 144, n. 20, p. 204201, 2016. DOI: 10.1063/1.4951712.

2 MONTEILHET, L.; KORB, J.-P.; MITCHELL, J.; MCDONALD, P.J. Observation of exchange of micropore water in cement pastes by two-dimensional  $T_2$ - $T_2$  exchange nuclear magnetic resonance relaxometry, **Physical Review E**, v. 74, n. 6, p. 061404, Dec. 2006. DOI: 10.1103/PhysRevE.74.061404.